

อิทธิพลของปุ๋ยต่อปริมาณโปรตีนและผลผลิตใบมันสำปะหลัง

Effect of Fertilizer on Leaf Protein Content and Leaf Yield of Cassava

ปิยะวุดิ พูลสงวน¹ เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์²
จงรักษ์ แก้วประสิทธิ์³ พัฒนา อนรรักษ์พงศธร³
Piyawuti Poolsanguan¹ Chareinsak Rojanaridpiched²
Chongrak Kaewprasit³ Patana Anurakpongsatorn³

1. สถานีวิจัยศรีราชา สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์กลางบางเขน สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. Sriracha Research Station, Kasetsart University Research and Development Institute
2. Department of Agronomy, Kasetsart University
3. Central Scientific Equipment and Laboratory, Kasetsart University Research and Development Institute

บทคัดย่อ

ใบมันสำปะหลังมีศักยภาพที่จะใช้เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับอาหารสัตว์ได้ จึงทำการทดลองอิทธิพลของปุ๋ยต่อปริมาณโปรตีนในใบและผลผลิตใบ โดยทำการปลูกการทดลองที่สถานีวิจัยศรีราชา ใช้มันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ 5 พันธุ์ ปุ๋ย 2 ปัจจัย คือ ไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก ระยะปลูกมันสำปะหลัง 1 x 1 เมตร สุ่มเก็บเกี่ยวใบมันสำปะหลังที่อายุ 4, 8 และ 12 เดือน ผลการทดลองพบว่าการใส่ปุ๋ยจะเพิ่มปริมาณโปรตีนในใบมันสำปะหลังทุกพันธุ์เฉพาะเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 4 เดือน โดยเฉลี่ยของทุกพันธุ์มีปริมาณโปรตีนในใบ 18.75% เมื่อไม่ใส่ปุ๋ย และเพิ่มเป็น 22.45% เมื่อใส่ปุ๋ย แต่การเก็บเกี่ยวที่ 8 และ 12 เดือนการใส่ปุ๋ยไม่มีผลต่อปริมาณโปรตีนในใบ การใส่ปุ๋ยจะเพิ่มผลผลิตในใบทุก ๆ พันธุ์ที่ทุกอายุเก็บเกี่ยว ผลผลิตของใบจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์และฤดูกาลที่เก็บเกี่ยว

Abstract

Cassava leaf has a potential to be used as a protein source for animal feed. This research was conducted to determine the effect of fertilizer on protein content and yield of cassava leaf. Five cassava cultivars were planted at Sriracha Research Station. There were two fertilizer levels; no fertilizer application and application of fertilizer formula 15-15-15 at the rate of 100 kg/rai. Planting space was 1 x 1 meter apart. Cassava leaf was randomly harvested at 4, 8 and 12 months

after planting. At 4 months, leaf protein content in all cultivars had increased with fertilizer application. Without fertilizer application, average from all cultivars, leaf protein content was 18.75%, whereas 22.45% was obtained with fertilizer application. Fertilizer had no effect on leaf protein content when harvested at 8 and 12 months, Fertilizer application had increased leaf yield in all cultivars and harvesting times. Leaf yields were different according to cultivars and harvesting times.

คำนำ

การเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยกำลังขยายตัวเป็นอย่างสูง ทำให้ขาดแคลนแหล่งโปรตีนเพื่อใช้ผสมในอาหารสัตว์ จะเห็นได้จากปริมาณกากถั่วเหลืองที่ต้องนำเข้าในปี 2530 มีปริมาณถึง 239,564 ตัน เป็นมูลค่า 1,277 ล้านบาท (ศูนย์สถิติการเกษตร, 2531) ราคากากถั่วเหลืองที่ผลิตได้ในประเทศจึงมีราคาสูงกว่าราคาตลาดโลก เช่นเมื่อต้นเดือนตุลาคม 2532 ราคากากถั่วเหลืองจากในประเทศราคากิโลกรัมละ 9.50 บาท ในขณะที่กากถั่วเหลืองนอกประเทศเพียงกิโลกรัมละ 8.70 บาท (ข่าวพาณิชย์, 2532) เป็นเหตุทำให้ต้นทุนการเลี้ยงสัตว์มีราคาสูง และเสียเปรียบในการแข่งขันส่งออกสัตว์ไปจำหน่ายต่างประเทศ ดังนั้นการหาแหล่งโปรตีนอื่น ๆ ที่มีราคาต่ำมาใช้ผสมในอาหารสัตว์จึงมีความจำเป็นต่อการผลิตสัตว์

ไขมันสำปะหลังเป็นพืชหนึ่งที่มีศักยภาพสำหรับใช้เป็นแหล่งโปรตีนในการเลี้ยงสัตว์ได้ ในหลายประเทศรายงานว่า ไขมันสำปะหลังแห้งมีปริมาณโปรตีน 15 - 42% (Juarez, 1955; Rogers, 1959; Gramocho, 1973; IITA, 1974) เจริญศักดิ์และคณะ (2531) พบว่าปริมาณโปรตีนในไขมันสำปะหลัง 13 พันธุ์ในประเทศไทยมีปริมาณ 21.6 - 25.3% ซึ่งในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 5.2 - 9.8 ล้านไร่ (ศูนย์สถิติการเกษตร, 2531) แต่การนำไขมันสำปะหลังมาใช้ในการเลี้ยงยังมีอยู่จำกัด ทั้ง ๆ ที่ในชนบทมีการปลูกมันสำปะหลังอยู่ทั่วไป ผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งเสริมให้โค-กระบือกินในฤดูแล้งที่ขาดแคลนหญ้าจะช่วยให้น้ำหนักตัวโค-กระบือไม่ลดลงในฤดูแล้ง และอัตราการตายของลูกโค-กระบือลดลง (จินตนา, 2521; เมธา, 2529; เมธาและคณะ, 2532)

การผลิตไขมันสำปะหลังเพื่อใช้เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับอาหารสัตว์จะมีความเป็นไปได้สูงขึ้น ถ้าสามารถที่จะคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังให้มีปริมาณโปรตีนในใบสูง และหาวิธีการที่จะเพิ่มปริมาณโปรตีนและผลผลิตใบ ซึ่งในการวิจัยนี้ได้ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อปริมาณโปรตีนและผลผลิตของไขมันสำปะหลัง

วัสดุ อุปกรณ์ และ วิธีการ

ทำการทดลองที่สถานีวิจัยศรียาชา ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดชลบุรี โดยมีมันสำปะหลัง 5 พันธุ์ คือ ระยะเวลา 1 ระยะเวลา 3 ระยะเวลา 60 ห้านาที และ CM 3299 - 15 ร่วมกับปุ๋ย 2 อัตรา คือไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ factorial ใน randomized complete block มี 4 ซ้ำ ใช้ระยะปลูก 1 x 1 เมตร ขนาดแปลงย่อย 5 x 15 ตารางเมตร แปลงที่ใส่ปุ๋ยใส่ครึ่งหนึ่งพร้อมปลูก และอีกครึ่งหนึ่งใส่หลังปลูก 1 เดือน โดยใส่เป็นหลุมห่างจากต้นประมาณ 6 นิ้ว ปลูกการทดลองเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2530 ทำการสุ่มเก็บใบเมื่ออายุ 4, 8 และ 12 เดือน โดยขนาดแปลงย่อยที่เก็บแต่ละครั้งมีพื้นที่ 3 x 3 ตารางเมตร ซึ่งน้ำหนักผลผลิตใบสดและสุ่มตัวอย่างใบสด 20 ใบต่อแปลงย่อยมา

อบที่อุณหภูมิ 70° เซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เพื่อหาน้ำหนักแห้ง และนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน โดยใช้เครื่อง Technicon Autoanalyzer II ตามขั้นตอนการวิเคราะห์จากคู่มือการใช้เครื่องของบริษัท Technicon Autoanalyzer โดยคำนวณปริมาณโปรตีนทั้งหมด (total protein) จากการคำนวณค่า total nitrogen ที่วิเคราะห์ได้ คูณกับค่า 6.25

ผลและวิจารณ์ผล

ปริมาณโปรตีนในใบมันสำปะหลังของพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 4 เดือน เมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยเฉลี่ยเท่ากับ 18.75% การใส่ปุ๋ยจะทำให้ปริมาณโปรตีนของทุกพันธุ์สูงขึ้น เฉลี่ย 3.70% เฉลี่ยของทุกพันธุ์จากแปลงใส่ปุ๋ยมีค่าเท่ากับ 22.45% (ตารางที่ 1) ปริมาณโปรตีนของพันธุ์ต่าง ๆ มีค่าเท่ากับ 19.71 - 22.01% เฉลี่ยของทุกพันธุ์เท่ากับ 20.60% โดยพันธุ์ระยอง 60 มีปริมาณโปรตีนสูงสุด 22.01% การใส่ปุ๋ยทำให้ปริมาณโปรตีนสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ย เพราะปุ๋ยมีธาตุไนโตรเจนที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรตีน และปริมาณโปรตีนจากการศึกษาในอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับที่รายงานโดย เจริญศักดิ์และคณะ (2531)

ตารางที่ 1 ปริมาณโปรตีนในใบมันสำปะหลัง จากการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย ที่อายุ 4 เดือน

พันธุ์	ปริมาณโปรตีน (%)		
	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย	เฉลี่ย
ระยอง 60	19.85	24.17	22.01
ระยอง 1	18.44	23.13	20.78
หนานทิ	16.70	22.10	20.40
CM 3299-15	18.34	21.83	20.09
ระยอง 3	18.40	21.01	19.71
เฉลี่ย	18.75 a	22.45 b	20.60

CV = 9.59%

LSD_{.05} (Treatment) = 2.86

LSD_{.05} (Fertilized) = 1.282

LSD_{.05} (variety) = 2.02

การเก็บเกี่ยวที่อายุ 8 และ 12 เดือนนั้น ไม่พบว่าอิทธิพลของปุ๋ยจะเพิ่มปริมาณโปรตีนในใบมันสำปะหลัง ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งแตกต่างจากเมื่ออายุ 4 เดือน ช่วงอายุ 8 เดือนจะมีปริมาณโปรตีนค่อนข้างต่ำ เฉลี่ยแล้วมีโปรตีนเพียง 15.53% เท่านั้น ผิดกับที่อายุ 4 และ 12 เดือนมีปริมาณโปรตีนในใบ 20.60 และ 21.60% การที่อายุ 8 เดือนมีปริมาณโปรตีนในใบค่อนข้างต่ำเนื่องมาจากในช่วงนั้นอยู่ในเดือนมกราคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง ใบมันสำปะหลังจะร่วงและชะงักการเจริญเติบโตช่วง 12 เดือนเริ่มมีฝนเพราะอยู่ในปลายเดือนพฤษภาคม มันสำปะหลังเริ่มเจริญเติบโตสร้างใบอ่อนขึ้นมาใหม่ การใส่ปุ๋ยไม่ทำให้ปริมาณโปรตีนเพิ่ม

ขึ้นในช่วง 8 และ 12 เดือนนั้น เนื่องมาจากผ่านระยะเวลาใส่ปุ๋ยมาเป็นเวลานาน ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่สูญเสียไปค่อนข้างจะง่าย การทดลองนี้ยังพบว่าในช่วงเวลาดังกล่าวทุก ๆ พันธุ์ไม่พบความแตกต่างของปริมาณโปรตีนในใบ

ตารางที่ 2 ปริมาณโปรตีนในใบมันสำปะหลังเมื่อปลูกไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ย 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ยจาก 5 พันธุ์ที่อายุ 4, 8 และ 12 เดือน (%)

ปุ๋ย	อายุ		
	4 เดือน	8 เดือน	12 เดือน
ไม่ใส่ปุ๋ย	18.75 a	15.43	21.18
ใส่ปุ๋ย	22.45 b	15.64	22.02
เฉลี่ย	20.60	15.53	21.60
CV (%)	9.59	8.54	7.78
LSD _{.05}	1.282	-	-

ผลผลิตใบมันสำปะหลังที่อายุ 4 เดือน แสดงในตารางที่ 3 พบว่าการใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตใบสดและแห้งเพิ่มขึ้นในทุก ๆ พันธุ์ เฉลี่ยของทุกพันธุ์การไม่ใส่ปุ๋ยได้ผลผลิตใบสด 542.2 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นผลผลิตใบแห้ง 133.9 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตใบสดและใบแห้งเพิ่มเป็น 994.6 และ 224 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งเฉลี่ยจากปัจจัยพันธุ์และปุ๋ยพบว่าที่อายุ 4 เดือน จะได้ผลผลิตใบสด 768.4 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตใบแห้งเท่ากับ 179.04 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตใบสดและแห้งสูงสุดได้แก่พันธุ์ห่านาที่ตามด้วยพันธุ์ระยอง 1 และต่ำสุดในพันธุ์ระยอง 60

ผลผลิตใบมันสำปะหลังที่อายุ 8 เดือน แสดงในตารางที่ 4 การเก็บเกี่ยวที่ 8 เดือนนี้ตรงกับช่วงปลายเดือนมกราคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง ผลผลิตใบในช่วงนี้จะต่ำมาก จะได้ผลผลิตใบสดและใบแห้งเฉลี่ยจากทุกพันธุ์และทุกอัตราปุ๋ยเพียง 113.5 และ 29.6 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งในช่วงฤดูแล้งมันสำปะหลังจะขาดน้ำและทิ้งใบแก่ อัตราการสร้างใบใหม่จะน้อยลง ทำให้จำนวนใบที่เหลืออยู่บนต้นในช่วงนี้ต่ำมาก (เจริญศักดิ์, 2519; โอภาษณ์, 2532) อย่างไรก็ตามจะพบความแตกต่างของพันธุ์และอิทธิพลของปุ๋ยจะทำให้ผลผลิตใบสดและแห้งเพิ่มขึ้นที่อายุ 8 เดือน สิ่งที่น่าสังเกตคือพันธุ์ห่านาที่ที่เคยให้ผลผลิตใบสูงสุดในช่วงอายุ 4 เดือน กลับให้ผลผลิตใบต่ำสุดในช่วง 8 เดือน แสดงว่าพันธุ์ห่านาที่นี้สามารถรักษาใบไว้ในฤดูแล้งได้น้อยมาก

ตารางที่ 3 ผลผลิตใบมันสำปะหลังจากการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยของพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 4 เดือน

พันธุ์	ผลผลิตใบสด			ผลผลิตใบแห้ง		
	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย	เฉลี่ย	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย	เฉลี่ย
(กก./ไร่)						
หนานที่	684.4	1,213.3	948.9	161.9	271.2	216.6
ระยอง 1	537.8	1,022.3	780.0	137.6	227.5	182.5
ระยอง 3	551.1	906.7	728.9	140.8	207.2	174.0
CM 3299-15	551.1	848.9	700.0	135.9	202.3	169.1
ระยอง 60	386.7	982.2	684.4	93.3	212.6	152.9
เฉลี่ย *	542.2 a	994.6 b	768.4	133.9 a	224.0 b	179.0
CV (%)	14.6	14.6	14.6	13.7	13.7	13.7
LSD _{.05}	162.9	162.9	115.2	35.63	35.63	25.19

* อักษรที่ต่างกันแถวเดียวกันมีค่าแตกต่างกันที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 5% โดยค่า LSD

ตารางที่ 4 ผลผลิตใบมันสำปะหลังจากการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยของพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 8 เดือน

พันธุ์	ผลผลิตใบสด			ผลผลิตใบแห้ง		
	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย	เฉลี่ย	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย	เฉลี่ย
(กก./ไร่)						
CM 3299-15	123.1	168.2	145.6	33.7	42.7	38.2
ระยอง 1	94.7	149.2	121.9	25.8	39.0	32.4
ระยอง 3	86.8	144.9	115.9	22.8	38.1	30.4
ระยอง 60	91.9	128.3	110.1	22.9	33.5	28.2
หนานที่	50.6	97.3	73.9	11.9	26.0	18.9
เฉลี่ย *	89.4 a	137.6 b	113.5	23.4 a	35.8 b	29.6
CV (%)	32.4	32.4	32.4	30.3	30.3	30.3
LSD _{.05}	53.5	53.5	37.8	13.1	13.1	9.2

* อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแถวเดียวกันมีค่าแตกต่างกันที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 5% โดยค่า LSD

ที่อายุ 12 เดือนซึ่งตรงกับช่วงต้นฤดูฝน มันสำปะหลังจะเริ่มแตกใบใหม่ขึ้นมา ผลผลิตใบจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจากทุกพันธุ์และอัตราปุ๋ยจะได้ผลผลิตใบสดและแห้งเท่ากับ 419.6 และ 121.9 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5 การใส่ปุ๋ยจะทำให้ผลผลิตใบสดและใบแห้งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยในทุก ๆ พันธุ์ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ของผลผลิตใบที่อายุ 12 เดือน เฉลี่ยจากทุกปัจจัยผลผลิตใบสดและแห้งที่อายุ 12 เดือนเท่ากับ 419.6 และ 121.9 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ผลผลิตใบมันสำปะหลังจากการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยของพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 12 เดือน

พันธุ์	ผลผลิตใบสด			ผลผลิตใบแห้ง		
	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย	เฉลี่ย	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย	เฉลี่ย
	(กก./ไร่)					
ระยอง 1	355.8	540.8	448.3	103.7	155.8	129.7
ห่านาที่	369.6	502.4	436.0	108.8	143.9	126.3
ระยอง 60	348.5	488.6	418.6	100.2	133.4	120.7
ระยอง 3	323.9	484.6	404.3	98.3	143.1	116.7
CM 3299-15	308.5	472.9	390.8	94.3	137.7	115.9
เฉลี่ย*	341.2 a	497.9 b	419.6	101.0a	142.7b	121.9
CV (%)	17.1	17.1	17.1	16.1	16.1	16.1
LSD .05	104.7	104.7	-	28.6	28.6	-

* อักษรที่ต่างกันแถวเดียวกันมีค่าแตกต่างกันที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 5% โดยค่า LSD

จากการวิจัยนี้สามารถชี้ให้เห็นได้หลายประการคือ การใส่ปุ๋ยสามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนในมันสำปะหลังได้ประมาณ 3% ในช่วง 4 เดือนแรก แต่หลังจากนั้นปริมาณโปรตีนจะไม่เพิ่มขึ้น ผลผลิตใบขึ้นอยู่กับพันธุ์ และฤดูที่เก็บเกี่ยว ซึ่งแนวทางการจะเติบโตใบมันสำปะหลังมีอยู่สองแนวทางคือ วิธีการแรกเป็นผลพลอยได้หลังจากเก็บเกี่ยวหัวนำไปตากแห้ง หรือทำการปลูกเพื่อผลิตใบโดยตรง ซึ่งการปลูกดังกล่าวนี้ต้องหาระยะปลูก ระยะเวลาและความถี่ในการตัด เพื่อให้ได้ผลผลิตใบสูงสุด ซึ่งมันสำปะหลังเป็นพืชยืนต้นปลูกครั้งเดียวสามารถตัดได้เป็นเวลาหลายปี นอกจากนั้นการคัดเลือกพันธุ์ที่มีปริมาณโปรตีนสูงและผลผลิตใบสูงเป็นสิ่งจำเป็น

1. การใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลทำให้ปริมาณโปรตีนในใบมันสำปะหลังที่ทดลอง 5 พันธุ์ มีปริมาณสูงขึ้นจากเฉลี่ย 18.75% เมื่อไม่ใส่ปุ๋ย เป็น 22.45% แต่อิทธิพลของปุ๋ยไม่มีผลต่อปริมาณโปรตีนในใบเมื่ออายุ 8 และ 12 เดือน
2. อิทธิพลของปุ๋ยจะเพิ่มผลผลิตใบทั้งใบสดและแห้งของทุก ๆ พันธุ์ ไม่ว่าจะเป็นเก็บเกี่ยวที่อายุ 4, 8 และ 12 เดือน
3. ในช่วงอายุ 8 เดือนที่เป็นช่วงฤดูแล้ง ปริมาณโปรตีนและผลผลิตใบจะต่ำกว่าช่วง 4 และ 12 เดือนซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน
4. พันธุ์แต่ละพันธุ์จะให้ผลผลิตใบที่ต่างกัน จากการทดลองนี้ พันธุ์ห่านาที และระยอง 1 จากการใส่ปุ๋ย และเก็บเกี่ยวที่อายุ 4 เดือนให้ผลผลิตใบสดสูงถึง 1,213 และ 1,022 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นผลผลิตใบแห้ง 271.2 และ 227.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

- ข่าวพาณิชย. 2532. น.ส.พ. ปีที่ 40 ฉบับที่ 10257/29. วันที่ 10 - 16 ตุลาคม 2532.
- จินตนา อินทรมงคล. 2521. ผลของการใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง รำข้าว หรืออาหารแรมเสริมอาหารโค-กระบือ. รายงานประชุมวิชาการเกษตรและชีววิทยา ครั้งที่ 16. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์, จงรักษ์ แก้วประสิทธิ์, พัฒนา อนุรักษพงศ์พร และ สมยศ พุทธเจริญ. 2531. ปริมาณโปรตีนในไขมันสำปะหลัง 13 พันธุ์. ว.วิทย. กษ. 21(3) : 176 - 181.
- เมธา วรรณพัฒน์. 2529ก. ไขมันสำปะหลังใช้เป็นอาหารสัตว์ได้หรือไม่. สารสนเทศ 2(2) : 1 - 3.
- เมธา วรรณพัฒน์, สุทธิพงศ์ อริยะพงศ์สรรค์, ศักดิ์สิทธิ์ จันทรไทย, สดุดี วรรณพัฒน์, ฉลอง วชิราภรณ์ และ กังวาน ธรรมแสง. 2532. การใช้ไขมันสำปะหลังแห้งและฟางหมักยูเรียเพื่อเลี้ยงกระบือใช้งานในช่วงฤดูแล้งในระดับหมู่บ้าน. รายงานประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 27. รายงานผลการวิจัยสาขาสัตว สัตวแพทย์ ประมง. น. 95 - 106.
- วิจารณ์ วิชชุกิจ. 2522. อิทธิพลของการตัดยอดที่มีต่อผลผลิตและลักษณะบางประการที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.
- ศูนย์สถิติการเกษตร. 2531. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2530/31. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 408.
- Gramacho, D.D. 1975. Contribucao ao estudo quimico-techologico de feno da mandioca, Cruz das Almas, Brazil, Bahia, Univ. Federal, Bahia Escola de Agronomia Brascan Nordeste Serie Pesquisa 1(10) : 143 - 152.
- International Institute of Tropical Agriculture. 1974. Evaluation for quality. In Root and Tuber Breeding. Annual Report, IITA.
- Jaurez, L. 1955. Estudio agronomico sobre la utilizacion de la yuca como forraje. Lima, Estacion Experimental Agricola La Molina, Bol. 58.
- Rogers, D.J. 1959. Cassava leaf protein. Economic Botany 13(3) : 261 - 263.